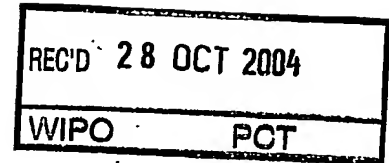


DI 09/1007/2



# Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2003 01523  
Date of filing: 16 October 2003  
Applicant:  
(Name and address) FlowCon international A/S  
Kongstedsvej 2  
DK-4200 Slagelse  
Denmark

Title: Justerbar reguleringsindsats med lineær indstilling/flow-karakteristik

IPC: F 16 K 3/26; G 05 D 7/01

This is to certify that the attached documents are exact copies of the above mentioned patent application as originally filed.

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Patent- og Varemærkestyrelsen  
Økonomi- og Erhvervsministeriet

23 September 2004

Pia Høybye-Olsen



Modtaget  
16 OKT. 2003  
PVS

## **Justerbar reguleringsindsats med lineær indstilling/flow-karakteristik**

Opfindelsen angår en justerbar reguleringsindsats som angivet i indledningen til krav 1.

5

En sådan reguleringsindsats kendes fra f.eks. WO 95/12082, som viser en reguleringsindsats, der omfatter en kopformet del, som i den ene ende er forsynet med radiære indstrømningsåbninger og i den anden ende er forsynet med radiære og i aksial retning forløbende spalteformede udstrømningsåbninger. Indsatsen er indrettet med en rullemembran, der i afhængighed af trykdifferencen over indsatsen aflukker udstrømningsåbningerne mere eller mindre, således at der opnås en i det væsentlige konstant væskestrømning gennem indsatsen. Rullemembranen er påvirket af to modsatrettede kræfter, nemlig på den side, hvor udstrømningsåbningerne er placeret, af trykket inde i indsatsen og en skruefjeder, der søger at holde udstrømningsåbningerne åbne, og på den modsatte side af trykket umiddelbart uden for indsatsens indstrømningsåbninger, idet der er tilvejebragt væskeforbindelse herimellem. Ved en given trykdifference over indsatsen vil rullemembranen indstille sig i en ligevægt mellem disse kræfter, der bevirker en konstant væskestrømning gennem indsatsen. I den viste reguleringsindsats kan det samlede areal af indstrømningsåbningerne forudindstilles trinvis til en ønsket konstant væskestrømning gennem indsatsen.

Når det ønskes at justere denne reguleringsindsats fra én bestemt væskestrømning til en anden, er det udelukkende det samlede areal af indstrømningsåbningerne, der ændres. Det vil sige, at der ændres ikke på andre parametre i reguleringsindsatsen, og der opnås således ikke en lineær sammenhæng mellem størrelsen af det samlede areal af indstrømningsåbning-

gerne og den konstante væskestrømning over indsatsen. Det er derfor nødvendigt at have en ikke-lineær skala på justeringsmekanismen eller at konsultere en kurve, der viser sammenhængen. Af denne grund er ønskeligt, især hvis der er tale om en trinløs justering af det samlede areal af indstrømningsåbningerne, at opnå en lineær sammenhæng størrelsen af det samlede areal af indstrømningsåbningerne og den konstante væskestrømning over indsatsen.

Formålet med opfindelsen er derfor, at anvise en reguleringsindsats af den indledningsvis nævnte type, hvor der opnås en i det mindste tilnærmelsesvis lineær sammenhæng mellem størrelsen af det samlede areal af indstrømningsåbningerne og den konstante væskestrømning over indsatsen.

Dette opnås ved, at indrette reguleringsindsatsen som angivet i krav 1's kendetegnende del.

Herved opnås en i det mindste tilnærmelsesvis lineær sammenhæng mellem størrelsen af det samlede areal af indstrømningsåbningerne og den konstante væskestrømning over indsatsen, hvilket medfører en entydig sammenhæng mellem den fysiske justering, der foretages, og størrelsen af den konstante væskestrømning. Det betyder, at der f.eks. ved en simpel justering af indstrømningsåbningerne til den dobbelte størrelse opnås en gennemstrømning, der også er dobbelt så stor. Dette er interessant, idet det herved er muligt at foretage en veldefineret justering af gennemstrømningen, uden først at skulle konsultere en kurve, der viser, hvilken justering, der svarer til hvilken indstilling.

Særlig fordelagtige udførelsesformer for opfindelsen er angivet i de u selv-  
stændige krav.

Opfindelsen skal nu forklares nærmere med henvisning til tegningen, hvor

5

fig. 1 viser et tværsnit en reguleringsventil med en reguleringsindsats, der er  
indrettet i overensstemmelse med opfindelsen,

fig. 2a viser en reguleringsindsats ifølge opfindelsen set fra siden i en første  
10 indstilling,

fig. 2b viser et tværsnit af reguleringsindsatsen vist i fig. 2a,

fig. 3a viser en reguleringsindsats ifølge opfindelsen set fra siden i en anden  
15 indstilling,

fig. 3b viser et tværsnit af reguleringsindsatsen vist i fig. 2a,

fig. 4 viser en kurve over den lineære sammenhæng mellem indstrømnings-  
20 åbningernes størrelse og den konstante væskestrømning over regulerings-  
indsatsen, og

fig. 5 viser en kurve over sammenhængen mellem indstrømningsåbninger-  
nes størrelse og den konstante væskestrømning over en kendt regulerings-  
25 indsats.

Fig. 1 viser et tværsnit en reguleringsventil 1 med en reguleringsindsats 2,  
der er indrettet i overensstemmelse med opfindelsen. Reguleringsventilen 1

omfatter et ventilhus 3, der typisk er støbt af f.eks. messing. Ventilhuset 3 omfatter en indløbsdel 4 og en udløbsdel 5, som ligger på linie, og som via et indvendigt gevind (ikke vist) kan sammenkobles med to rør i det anlæg, hvor reguleringsventilen 1 anvendes.

5

Reguleringsindsatsen 2 – eller blot indsatsen 2 – er anbragt i et skråtstillet sæde i ventilhuset 3 og er monteret via samvirkende gevind mellem ventilhuset 3 og en monteringsbøsning 6 på indsatsen 2, således som det er almindeligt kendt. Det er ikke væsentligt, at indsatsen 2 er skråtstillet i ventilhuset 3, idet den ligesåvel kunne være placeret anderledes.

10

Udover monteringsbøsningen 6 omfatter indsatsen 2 en kopformet gennemstrømningsdel 7 med indstrømningsåbninger 8 og udstrømningsåbninger 9. Indstrømningsåbningerne 8 kan justeres trirløst til en ønsket gennemstrømning over indsatsen 2, idet der indvendigt i den kopformede gennemstrømningsdel 7 er tilvejebragt et i aksial retning forskydeligt aflukningsskørt 10. Aflukningsskørtet 10 har et indre nav 11, der er i gevindindgreb med en spindel 12, der strækker sig gennem hele den kopformede del 7. Når spindelen 12 roteres, som det bliver beskrevet senere, vil aflukningsskørtet 10 forskydes op eller ned i den kopformede del 7 og dermed forøge eller formindske det samlede areal af indstrømningsåbningerne 8.

15

20

Ved udstrømningsåbningerne 9 er der tilvejebragt en rullemembran 13, der aflukker udstrømningsåbningerne 9 mere eller mindre, afhængig af trykforholdene over og gennem indsatsen 2. Rullemembranen 13 er ved sin ydre perifer kant fastgjort mellem monteringsbøsningen 6 og den kopformede del 7, mens den indre perifer kant er fastgjort til en hætte 14, der er anbragt

25

rotationsfrit og aksialt forskydeligt på spindlen 12. En skruefjeder 15 er anbragt mellem aflukningsskørtet 7's nav 11 og hættten 14.

5 Spindlen 12 har en central hulhed 16, der i den ene ende står i åben forbindelse med ventilhuset 3's indløbsdel 4 og i den anden ende står i åben forbindelse med et rum 17 over rullemembranen 13. Aflukningen af udstrømningsåbningerne 9 er således bestemt ved de til enhver tid gældende trykforhold over og gennem indsatsen, idet hættten 14 vil indstille sig i position med ligevægt mellem trykket i væsken på hver side af rullemembranen 13 og  
10 fjederkraften fra fjederen 15.

På den udvendige side af monteringsbøsningen 6 er der tilvejebragt en justeringsindretning, som omfatter en central aksel 18, der er i rotationsfast indgreb med spindlen 12, der strækker sig ned i den kopformede del 7. Den  
15 centrale spindel 18 er roterbart lejret i monteringsbøsningen 6, og rotation af akslen 18 medfører en rotation af spindlen 12, hvorved aflukningsskørtet 10 forskydes op eller ned via de samvirkende gevind på spindlen 12 og aflukningsskørtet 10's nav 11. Rotation af akslen 18 sker ved hjælp af en nøgle (ikke vist), som passer med en firkantet indgrebsdel 19 i toppen af akslen 18.

20

Akslen 18 er i rotationsfast indgreb med en bøsning 20, der er forsynet med et udvendigt gevind. Udvendigt på bøsningen 20 og i gevindindgreb hermed er der tilvejebragt et ringformet indikatorelement 21 med en indikatortap 22. Indikatortappen 22 er anbragt aksialt forskydeligt i et spor 23 i en udvendig  
25 kappe 24. Når akslen 18 roteres, forskydes indikatorelementet 21 proportionalt op eller ned, mens indikatortappen 22 kan ses i sporet 23, hvorved åbningsgraden af indstrømningsåbningerne 8 kan aflæses. Dette ses tydeligt i fig. 2a og 3a.

En dækhætte 25 er monteret over enden af akslen 18, således at der opnås et attraktivt udseende. Herudover er der tilvejebragt diverse pakningsringe (O-ringe) i indsatsen 2 og mellem indsatsen 2 og ventilhuset 3. Sådanne pakningsringe er almindeligt kendte og vil ikke blive beskrevet nærmere her.

Justeringsmekanismen vil nu blive beskrevet nærmere med henvisning til fig. 2a, 2b, 3a og 3b, idet fig. 2a og 2b viser indsatsen 2 set fra siden og i tværsnit ved en første indstilling af indstrømningsåbningerne 8 på 1,2, og fig. 3a og 3b viser indsatsen 2 set fra siden og i tværsnit ved en anden indstilling af indstrømningsåbningerne 8 på 4,2. Som det ses af fig. 2a og 3a, kan aflukningsgraden af indstrømningsåbningerne 8 aflæses på en lineær skala, hvor heltalsværdien kan aflæses ved siden af sporet 23 ud for indikator-tappen 22, mens decimalen kan aflæses på den øvre del af det roterbare skørt 20. Fra indstillingen vist i fig. 2a og 2b (1,2) er akslen 18 altså roteret tre omgange for at nå indstillingen vist i fig. 3a og 3b (4,2). Det betyder at, aflukningsskørtet 10 er blevet forskudt relativt tilsvarende ind i den kopformede del 7, således som det også tydeligt fremgår af fig. 3a, og det samlede areal af indstrømningsåbningerne 8 er blevet forøget.

I den viste udførelsesform er gevindstigningen på bøsningen 20 større gevindstigningen på spindlen 12, hvilket betyder, at den absolutte forskydning af aflukningsskørtet 10 ikke svarer til den absolutte forskydning af indikator-elementet 21. Det har dog ingen betydning i forhold til opfindelsen, men medfører blot, at den udvendige skala bliver lettere af aflæse.

Da fjederen 15's ene ende ligger an mod aflukningsskørtet 10's nav 11, vil der ske en vis sammentrykning af fjederen 15, når aflukningsskørtet 10 be-

væges ind i den kopformede del 7, det vil sige, når det samlede areal af indstrømningsåbningerne 8 forøges. En forøgelse af indstrømningsåbningerne 8's samlede areal medfører en forøgelse af den konstante væskestrømning gennem indsatsen 2, og det har vist sig, at der ved at placere fjederen 15 på den beskrevne måde, opnås en tilnærmelsesvis lineær sammenhæng mellem størrelsen af det samlede areal af indstrømningsåbningerne 8 og den konstante væskestrømning gennem indsatsen. Dette er vist i fig. 4, der viser resultatet af en række forsøg, der er foretaget med den viste reguleringsindsats 2. Til sammenligning viser fig. 5 en tilsvarende kurve opnået ved forsøg med en reguleringsindsats af den kendte type, hvor fjederens sammentrykning ikke justeres efter indstrømningsåbningernes størrelse.

Fig. 4 viser således med fuldtoptrukke linie den gennemsnitlige målte væskestrømning gennem indsatsen ved en given åbningsgrad af indstrømningsåbningerne 8. Tallene på abscissen svarer til skalaen vist på kappen 24 i fig. 2b og 3b, og disse er lineær proportionale med det samlede areal af indstrømningsåbningerne 8. Ordinaten viser den målte gennemstrømning gennem indsatsen i liter pr. time (l/h). Streg-prik-linierne på hver side af den fuldtoptrukne linie viser spredningen af måleresultaterne, og som det ses er der en i det mindste tilnærmelsesvis lineær sammenhæng mellem skalatalene og gennemstrømningen.

Til sammenligning viser fig. 5 som nævnt gennemstrømningen gennem en indsats, hvor der ikke sker nogen justering af fjederens længde, når åbningsgraden af indstrømningsåbningerne ændres. Den krumme form medfører, at det er nødvendigt at konsultere denne kurve, når det ønskes at justere indsatsen til en anden konstant gennemstrømning. I fig. 5 er tallene på abscissen igen lineære proportionale med det samlede areal af indstrømnings-



åbningerne, mens ordinaten viser den målte gennemstrømning gennem indsatsen i liter pr. time (l/h).

- 5 Opfindelsen er blevet beskrevet med henvisning til en foretrukket udførelsesform for opfindelsen, hvor størrelsen af indstrømningsåbningerne 8 kan justeres udefra. Der er imidlertid intet til hinder for, at opfindelsen også kan finde anvendelse i en reguleringsindsats, hvor indstrømningsåbningerne kun kan justeres, når reguleringsindsatsen er afmonteret fra ventilhuset (f.eks. som kendt fra WO 95/12082).

**Patentkrav**

1. Justerbar reguleringsindsats (2) til ventiler (1), især til styring af væskestrømning i et anlæg for centralvarme eller luftkonditionering, hvilken indsats  
5 (2) omfatter indstrømningsåbninger (8) og udstrømningsåbninger (9), idet udstrømningsåbningerne (9) aflukkes i afhængighed af trykdifferencen over indsatsen (2) under indvirkning af en fjeder (15), der søger at holde udstrømningsåbningerne (9) åbne, hvilken indsats (2) endvidere er forsynet med midler til justerbar aflukning af indstrømningsåbningerne (8), **kendeteg-**  
10 **net ved**, at indsatsen (2) er indrettet således, at en vis grad af justerbar aflukning af indstrømningsåbningerne (8) medfører en med aflukningen omvendt proportional sammentrykning af fjederen (15).
2. Indsats ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at indstrømningsåbningerne (8)  
15 og udstrømningsåbningerne (9) er indrettet i en fælles kopformet del (7), og at udstrømningsåbningerne (9) aflukkes af en rullemembran (13).
3. Indsats ifølge krav 2, **kendetegnet ved**, at aflukningen af indstrømningsåbningerne (8) sker via et aksialt forskydeligt aflukningsskørt (10), og at fjederens (15) ene ende ligger an mod aflukningsskørtet (10).  
20
4. Indsats ifølge krav 3, **kendetegnet ved**, at det aksialt forskydelige aflukningsskørt (10) via et gevind er forbundet til en aksel (18), der strækker sig ud af indsatsen (2).  
25
5. Indsats ifølge ethvert af kravene 1-4, **kendetegnet ved**, at indsatsen (2) er forsynet med et indikatorelement (21), der viser graden af aflukning af indstrømningsåbningerne (8)..

Modtaget  
16 OKT. 2003  
PVS

### Sammendrag

En justerbar reguleringsindsats (2) til ventiler (1), især til styring af væskestrømning i et anlæg for centralvarme eller luftkonditionering. Indsatsen (2) omfatter indstrømningsåbninger (8) og udstrømningsåbninger (9), idet udstrømningsåbningerne (9) aflukkes i afhængighed af trykdifferencen over indsatsen (2) under indvirkning af en fjeder (15), der søger at holde udstrømningsåbningerne (9) åbne. Indsats (2) er endvidere forsynet med midler til justerbar aflukning af indstrømningsåbningerne (8). Indsatsen (2) er indrettet således, at en vis grad af justerbar aflukning af indstrømningsåbningerne (8) medfører en med aflukningen omvendt proportional sammentrykning af fjederen (15). Herved opnås der en tilnærmelsesvis lineær ligevægt mellem graden af aflukning af indstrømningsåbningerne 8 og gennemstrømningen gennem indsatsen (2).

15

Fig. 2a

Modtager  
16 OKT. 2053  
PVS

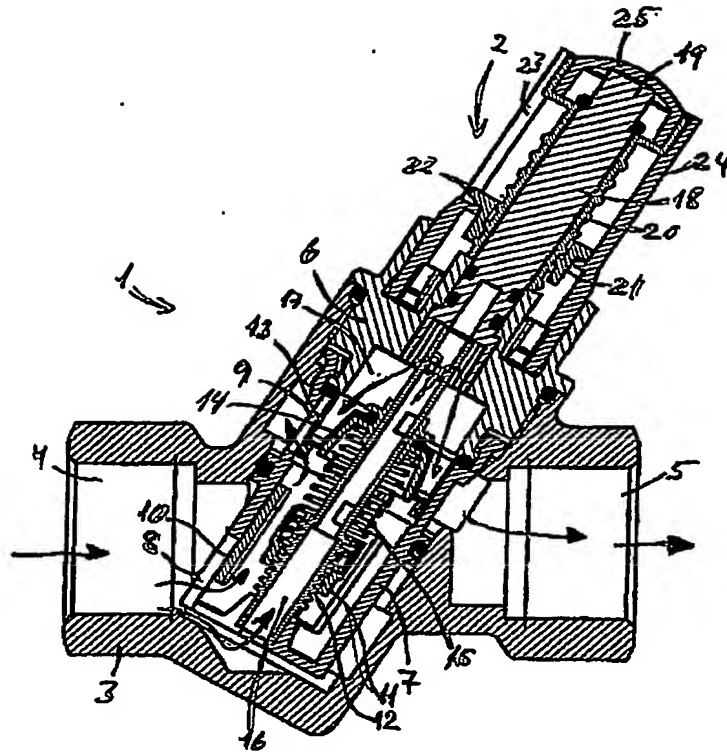


Fig. 1

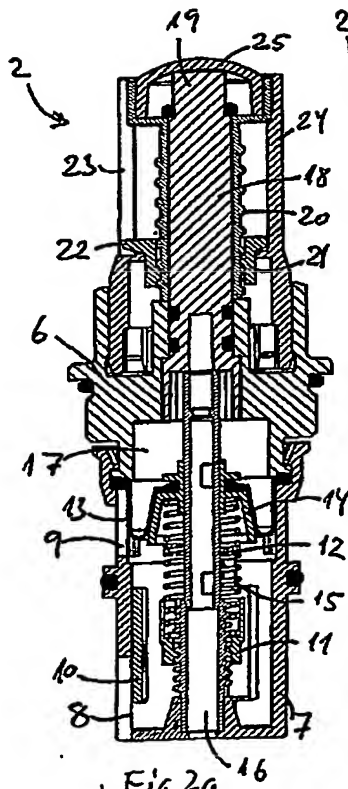


Fig. 2a

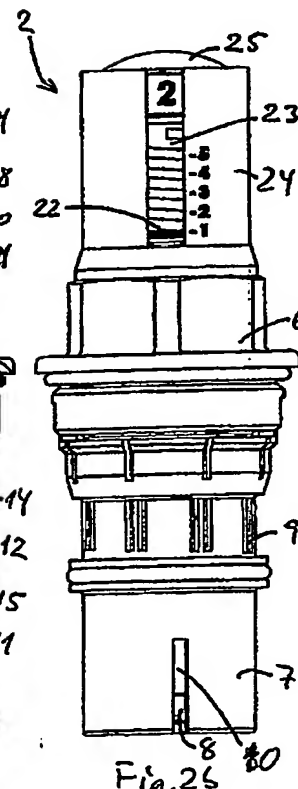


Fig. 2b

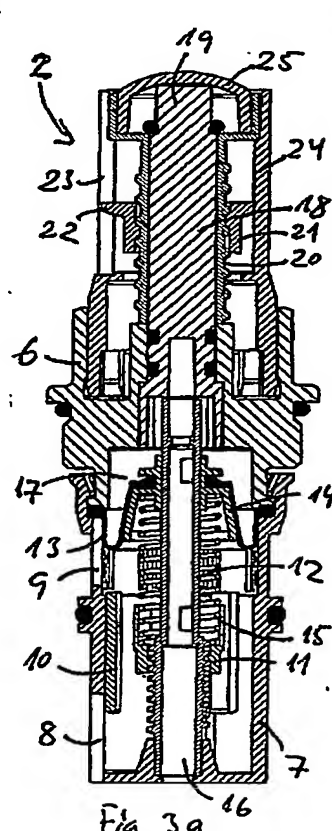


Fig. 3a

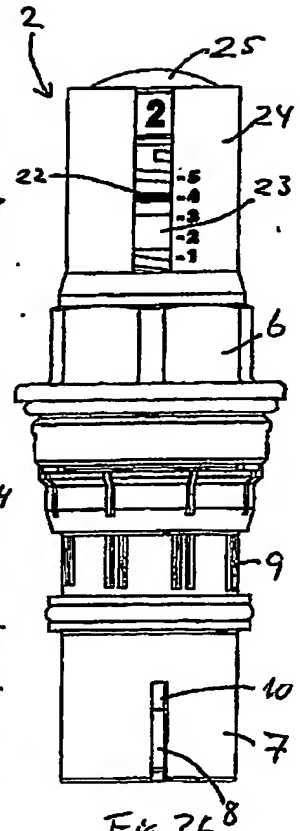


Fig. 3b

Modtaget  
16 OKT. 2003  
PVS

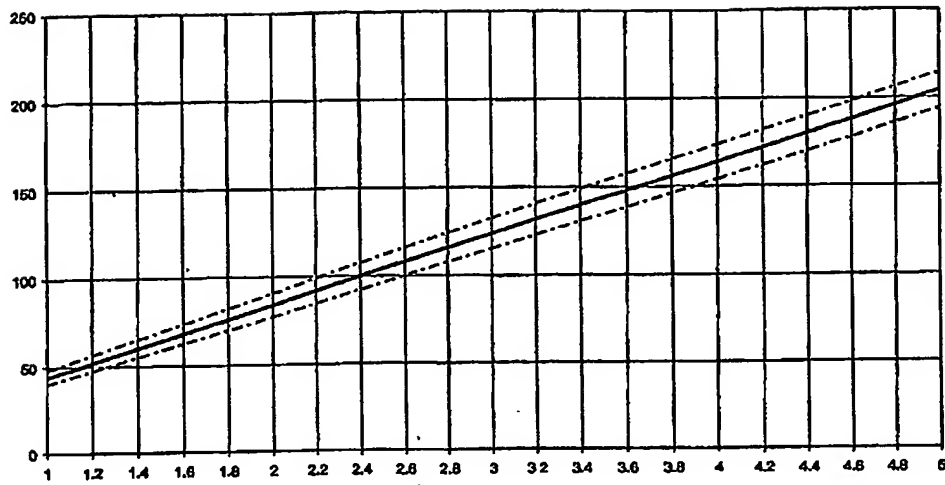


Fig. 4

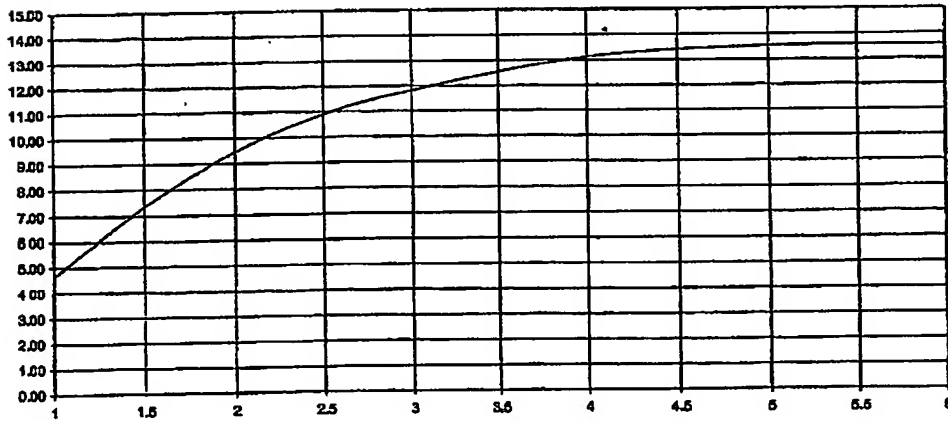


Fig. 5